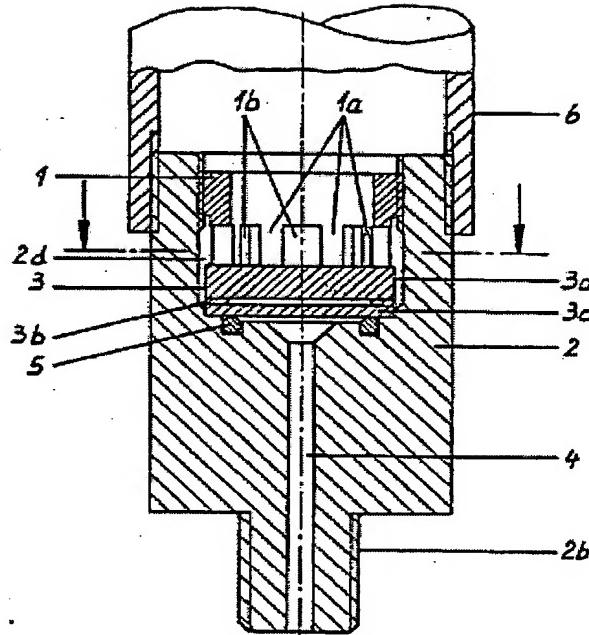


High pressure or force measurement appts.

Patent number: DE4416978
Publication date: 1995-11-16
Inventor: KATHAN BENNO (DE)
Applicant: IFM ELECTRONIC GMBH (DE)
Classification:
- **international:** G01L19/06; G01L19/04; G01L9/04; G01L9/06; G01L9/12
- **european:** G01L9/00D6C
Application number: DE19944416978 19940513
Priority number(s): DE19944416978 19940513

Abstract of DE4416978

The appts. includes a housing (2) and a supporting ring (1) between the housing and a pressure measurement cell (3). A membrane surface (3c) of the cell is exposed to the pressure medium (4) and the base surface (3a) faces the supporting ring. These surfaces bend under an applied pressure load. There is a seal (5) between the pressure medium and the inner chamber (2d) of the housing. The supporting ring has elastic regions (1a) separated from each other by intermediate spaces (1b). The elastic regions are arranged between the non-elastic regions of the supporting ring and the base body of the pressure measurement cell. The elastic regions can be cylindrical.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(9) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift
(10) DE 44 16 978 A 1

(5) Int. Cl. 6:
G 01 L 19/06
G 01 L 19/04
G 01 L 9/04
G 01 L 9/06
G 01 L 9/12

(21) Aktenzeichen: P 44 16 978.7
(22) Anmeldetag: 13. 5. 94
(23) Offenlegungstag: 16. 11. 95

DE 44 16 978 A 1

(71) Anmelder:
ifm electronic gmbh, 45127 Essen, DE

(72) Erfinder:
Kathan, Benno, 88099 Neukirch, DE

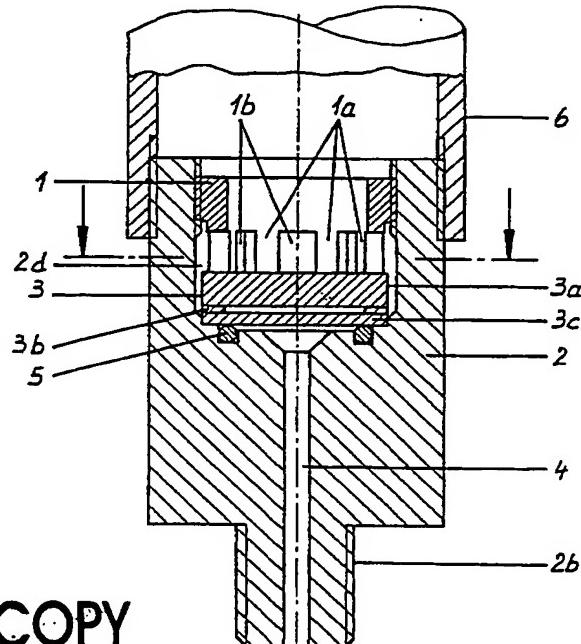
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	28 25 437 B2
DE	23 18 128 B2
GB	11 40 892
US	46 17 607
US	33 99 572
US	29 31 229

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Druckmeßgerät

(57) Die Erfindung betrifft Druck- oder Kraftmeßgeräte (z. B. kapazitive Druckmeßgeräte), insbesondere für hohe Drücke oder Kräfte, in deren Gehäuse (2) u. a. eine Druck- oder Kraftmeßzelle enthalten ist, die im wesentlichen aus einem Grundkörper (3a) (z. B. Keramik) und einer mit ihm verbundenen Membran (3c) (z. B. Keramik) besteht. Die Membran (3c) ist dem Druckmedium (4) direkt oder indirekt ausgesetzt und deren Durchbiegung (d) ist ein Maß für den wirkenden Druck. Da sich der Grundkörper (3a) bei Druckbelastung ebenfalls durchbiegt und zu einer unerwünschten Relativbewegung zwischen Abstützring (1) und der Oberseite (3d) des Grundkörpers (3a) führt, weist der Abstützring (1) elastische Bereiche (1a) auf, die durch Zwischenräume (1b) voneinander getrennt sind. Die elastischen Bereiche (1a) sind zwischen dem nichtelastischen Bereich (1d) des Abstützringes (1) und dem Grundkörper (3a) der Druckmeßzelle (3) angeordnet.



BEST AVAILABLE COPY

DE 44 16 978 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft Druck- oder Kraftmeßgeräte, insbesondere für hohe Drücke oder Kräfte, in deren Gehäuse u. a. eine Druck- oder Kraftmeßzelle enthalten ist, die im wesentlichen aus einem Grundkörper (z. B. Keramik) und einer mit ihm verbundenen Membran (z. B. Keramik) besteht. Die Membran ist dem Druckmedium direkt oder indirekt ausgesetzt und deren Durchbiegung ist ein Maß für den wirkenden Druck (kapazitiver Drucksensor: eine Änderung des Elektrodenabstandes einander gegenüberliegender Elektroden bewirkt eine Kapazitätsänderung).

Derartige Sensoren sind z. B. als kapazitive oder induktive Drucksensoren bekannt, die u. a. in den Schriften DE 27 09 945, DE 39 09 185, DE 39 10 646, DE 39 12 217, DE 39 42 047, DE 39 43 475, DE 42 44 450 und US 46 17 607 beschrieben sind. Auch bestimmte Typen von Druckmeßgeräten mit Dehnmeßstreifen arbeiten in der oben genannten Weise, der Grundkörper kann u. U. entfallen.

Aus der Patentschrift US 46 17 607 ist ein Drucksensor mit einer kapazitiven, z. B. aluminiumoxidkeramischen Druckmeßzelle bekannt, die u. a. aus einem Grundkörper 24 und einer Membran 26 besteht. Die Rückseite des Grundkörpers 24 drückt über einen Abstandshalter 40 aus rostfreiem Stahl gegen einen Stützring 22 mit Gewinde, der mit dem Gehäuse 12 verschraubt wird. Auf der Rückseite des Grundkörpers 24 ist eine Leiterplatte 38 angebracht sowie auf den Zeichnungen nicht sichtbare Anschlüsse auf dem Randbereich der Rückseite, die von dem im Inneren der Druckmeßzelle liegenden Elektroden stammen. Die drei Ausnehmungen des Abstandhalters sind groß genug, damit kein elektrischer Kontakt zwischen den drei Anschlüssen und dem elektrisch leitenden Abstandhalter 40 auftreten kann. Dadurch, daß ein Halbkreis keine Ausnehmung aufweist und durch die innenliegende sichtbare segmentartige Verstärkung (siehe Fig. 2) ist der Abstandhalter sehr steif und führt bei einer Druckmeßzelle, deren Grundkörper sich bei Druckbelastung durchbiegt, zu Problemen.

Je nach Druckbelastung und Konstruktion der Druckmeßzelle kommt es neben der Verformung der Membran auch zu einer mehr oder weniger großen Verformung des Grundkörpers infolge der ringförmigen Verbindungsfläche zwischen beiden, die aber im Verhältnis zur Verformung der Membran bei kleinen oder mittleren Drücken sehr gering ist.

Sollen hohe Drücke gemessen werden, so müssen besonders die großen Zug-, Scher- und Druckkräfte berücksichtigt werden, die im Verbindungsbereich zwischen Membran und Grundkörper auftreten und die Verformung der Membran im äußeren Randbereich muß klein gehalten werden. Aus diesem Grunde ist es notwendig, daß der Grundkörper so dimensioniert wird, daß auch er sich bei Druckbelastung definiert durchbiegt.

Eine Durchbiegung infolge Druckbelastung verursacht eine Durchmesserverkleinerung auf der Seite des Grundkörpers, die der Membran zugewandt ist, und eine Durchmessergrößerung auf der Seite des Grundkörpers, die der Membran abgewandt ist. Dies führt zu einer Relativbewegung zwischen Grundkörperoberfläche und dem abstützenden Teil, auf das der Grundkörper drückt (in der Patentschrift US 46 17 607: Abstandshalter 40). Die vorhandene Reibung wirkt sich nachteilig aus, weil sie eine stetige Verformung der Druckmeßzel-

le bei stetiger Druckänderung verhindert und die Verformungsbehinderung eine nichtreproduzierbare Hysteresis des Druckmeßwertes erzeugt.

Ein weiterer Nachteil liegt in den unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten des Grundkörpermaterials (meist Aluminiumoxidkeramik) und des Materials des Abstützringes (das Teil, auf das der Grundkörper drückt; entspricht den Teilen 24 und 40 in der Patentschrift US 46 17 607), das sehr häufig Stahl ist. Die aus der Temperaturänderung resultierende Durchmesser- bzw. Längenänderung überlagert den oben genannten Effekt.

Eine bekannte Lösung besteht im Einfügen eines dünnen TEFLON-Kunststoffringes, der auch bei Druckbelastung ein fast reibungsfreies Gleiten zwischen Grundkörper und Abstützring ermöglicht. Nachteilig ist, daß der Druckbereich durch die Festigkeit des Materials des Kunststoffringes nach oben hin begrenzt ist.

Der Erfindung liegt demzufolge die Aufgabe zugrunde, eine Lösung für einen Drucksensor anzugeben, die ohne einen Kunststoffring auskommt, auch für hohe Drücke geeignet ist und bei der es trotz Durchbiegung des Grundkörpers zu keiner oder nur einer sehr geringen Beeinflussung der Kennlinie des Drucksensors durch Reibung mit dem Abstützring kommt.

Erfundungsgemäß wird die Aufgabe im wesentlichen dadurch gelöst, daß ein Abstützring verwendet wird, der elastische Bereiche aufweist, die durch Zwischenräume voneinander getrennt sind und daß die elastischen Bereiche zwischen dem nichtelastischen Bereich des Abstützringes und dem Grundkörper der Druckmeßzelle angeordnet sind.

Bei Belastung der Druckmeßzelle führt die Durchbiegung des Grundkörpers zu einer Verformung der elastischen Bereiche. Die Wirkungsweise entspricht in etwa derjenigen eines einseitig eingespannten Biegebalkens. Diese elastische Verformung verhindert weitestgehend eine Relativbewegung zwischen der Grundkörperoberfläche und dem Teil, das den Grundkörper gegen das Gehäuse abstützt. Vorteilhafterweise ist das Ende (der Fuß) des elastischen Bereiches, das mit der Grundkörperoberfläche oder dem nichtelastischen Bereich des Abstützringes in Verbindung steht, radial nach außen und/oder innen verbreitert (z. B. T-förmig). Diese Maßnahme hat unter anderem den Vorteil, daß die Kantenpressung, also die Kraft, die normalerweise auf eine sehr schmale kreisringförmige Fläche wirkt und deshalb z. B. bei Keramik zu Rissen oder zum Bruch führen kann, auf eine größere Fläche verteilt wird. Auch ist es dadurch möglich, eine Abschirmfolie (z. B. flexibles Leiterplattenmaterial) zwischen Grundkörper und den elastischen Bereichen als elektromagnetische oder elektrische Abschirmung zu legen oder zu kleben, ohne daß diese durch die Bewegungen des Grundkörpers oder der Enden der elastischen Bereiche beschädigt wird.

Ein nichtverbreiterter Fuß hat mit der Grundkörperoberfläche eine Berührungsfläche, deren Position sich je nach Druckbelastung und Durchbiegung des elastischen Bereiches ändern kann. Durch einen verbreiterten elastischen Fuß bleibt die Größe und die Lage der Berührungsfläche, also auch die Krafteinleitungsfläche bzw. -linie, konstant. Außerdem paßt sich bei geeigneter Dimensionierung des Fußes dessen Grundflächenverlauf dem veränderlichen Verlauf der Oberfläche des Grundkörpers an.

Auch die anderen Enden der elastischen Bereiche, die mit dem Abstützring in Verbindung stehen, können verbreitert ausgeführt werden. Hierdurch läßt sich die Ge-

fahr des Entstehens kritischer Zug- oder Druckspannungen verringern.

Die elastischen Bereiche haben die Form von Beinen, deren Elastizität dem zu messenden Druckbereich angepaßt ist. Die Elastizität wird durch die Form, die geometrischen Abmessungen und das Material bestimmt.

Es ist auch aus Kostengründen vorteilhaft, wenn der Abstützring und die elastischen Bereiche einstückig ausgebildet sind. Die Länge der elastischen Bereiche sollte möglichst gering gewählt werden, um eine kurze Bau-länge des Gerätes realisieren zu können.

Die elastischen Bereiche sind durch Zwischenräume voneinander getrennt und entsprechend der Form des Abstützringes und des Grundkörpers zylinderförmig angeordnet. Der Durchmesser dieser zylinderförmigen Anordnung wird in der Regel nur geringfügig kleiner gewählt als der Durchmesser des Abstützringes bzw. des Grundkörpers. Insbesondere für kapazitive Druckmeßgeräte erweist es sich aufgrund der Zahl von notwendigen Anschlüssen und deren Position, die durch den Grundkörper nach außen geführt werden müssen sowie aus verfahrenstechnischen und Elastizitätsgründen als günstig, vier Zwischenräume vorzusehen, die z. B. den gleichen Abstand voneinander und die gleiche Breite und Tiefe haben können. Eine größere Elastizität wird mit acht Zwischenräumen erreicht, wobei vorzugsweise zwischen je zwei breiten ein schmaler Zwischenraum angeordnet ist und die elastischen Bereiche alle die gleiche Querschnittsfläche aufweisen.

Die Schmalseiten der elastischen Bereiche liegen vorzugsweise parallel zueinander. Aus fertigungstechnischen Gründen ist die Breite der Zwischenräume vom Grundkörper bis zum nichtelastischen Bereich des Abstützringes konstant.

Der Abstützring ist kraftschlüssig über die Schmalseite (z. B. Gewinde) oder die Breitseite (Stirnseite) mit dem Gehäuse verbunden. Die Längsachse der elastischen Bereiche weist in Richtung dieser kraftschlüssigen Verbindung. Im erstgenannten Fall ist der Winkel zwischen Längsachse und Grundkörperoberfläche größer bzw. kleiner als 90 Grad, im zweiten Fall vorzugsweise genau 90 Grad. Weist die Schmalseite des Abstützringes und die Innenseite des Gehäuses ein Gewinde auf, so sollte ein sägezahnförmiges Gewinde Anwendung finden, das zu keinem oder sehr geringem Abrieb führt.

Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Fig. 1 – 5 erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 Längsschnittdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfundungsgemäßen Druckmeßgerätes,

Fig. 2 Querschnittsdarstellung gemäß Fig. 1 in der mit Pfeilen angedeuteten Ebene der elastischen Bereiche,

Fig. 3 Längsschnittdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels von Teilen eines erfundungsgemäßen Druckmeßgerätes,

Fig. 4 Längsschnittdarstellung eines dritten Ausführungsbeispiels von Teilen eines erfundungsgemäßen Druckmeßgerätes (Druckmeßzelle 3 und Abstützring 1 mit den elastischen Bereichen 1a),

Fig. 5 Querschnittsdarstellung gemäß Fig. 4 in der mit Pfeilen angedeuteten Ebene der elastischen Bereiche.

Fig. 1 zeigt den grundsätzlichen Aufbau eines erfundungsgemäßen Druckmeßgerätes. Es besteht aus einem Gehäuse 2, in dessen Innenraum 2d sich eine kapazitive Druckmeßzelle 3 befindet, die im wesentlichen aus einer keramischen Membran 3c (z. B. Aluminiumoxidkeramik), einem Abstandshalter 3b (z. B. Glaslot), einem ke-

ramischen Grundkörper 3a (z. B. Aluminiumoxidkeramik) und nicht dargestellten Elektroden im Innenraum der Druckmeßzelle 3 besteht. Das Druckmedium 4 in der Bohrung wirkt auf die Membran 3c ein und verursacht eine relativ starke Durchbiegung der Membran 3c und eine relativ geringe Durchbiegung des Grundkörpers 3a (siehe Fig. 3). Eine elastische Dichtung 5 (z. B. ein O-Ring) verhindert, daß das Druckmedium 4 in den Innenraum 2d des Gehäuses 2 gelangen kann. Durch ein im unteren Teil des Gehäuses 2 vorhandenes Gewinde 2b kann das Druckmeßgerät z. B. in einen Druckbehälter eingeschraubt werden.

Ein Abstützring 1 ist in das Gehäuse 2 eingeschraubt und stützt somit die Druckmeßzelle 3 über ein Gewinde seitlich gegen das Gehäuse 2 ab. Die Durchbiegung des Grundkörpers bei Druckbelastung führt zu einer nur in Fig. 3 dargestellten Vergrößerung der Oberfläche des Grundkörpers 3, die dem Druckmedium 4 abgewandt ist. Um die Relativbewegung zwischen Abstützring 1 und dieser Oberfläche des Grundkörpers zu vermeiden bzw. auf ein Minimum zu reduzieren, weist der Abstützring 1 acht elastische Bereiche 1a in Form von Beinen auf, die durch Zwischenräume 1b voneinander getrennt sind. Bei Druckbelastung kommt es zu einer elastischen Verformung ohne großen Kraftaufwand senkrecht zur Längsachse der elastischen Bereiche 1a. Die elastischen Bereiche 1a und der Abstützring sind vorzugsweise einstückig ausgebildet, d. h. aus dem gleichen Material und aus einem Teil hergestellt.

Das Gehäuseoberteil 6 weist eine hier nicht dargestellte Auswerteelektronik und Anzeigevorrichtungen auf. Gehäuseoberteil 6 und das Gehäuse 2 sind fest miteinander verbunden, z. B. verschraubt.

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch das Druckmeßgerät gemäß Fig. 1 in der mit Pfeilen angedeuteten Ebene. Die elastischen Bereiche 1a sind zylinderförmig angeordnet. Der Durchmesser dieses Zylinders ist etwas kleiner als der Durchmesser des Grundkörpers 3a. Die Querschnittsflächen der elastischen Bereiche 1a sind gleich groß und annähernd kreisringsegmentförmig. Auch die Zwischenräume 1b sind gleich groß.

Unter Umständen kann es auch günstig sein, 4 große Zwischenräume 1b und 4 kleine Zwischenräume 1b vorzusehen, wobei gleichgroße Zwischenräume 1b einander diametral gegenüberliegen (hier nicht dargestellt).

Bei Druckerhöhung erfolgt eine Bewegung der elastischen Bereiche 1a in radialer Richtung R entsprechend der Durchmesservergrößerung des Grundkörpers 3a. Bei Druckverängerung erfolgt die Bewegung in entgegengesetzter Richtung. Eine Relativbewegung zwischen dieser Seite des Grundkörpers 3a und dem Abstützring 1 bzw. den elastischen Bereichen 1a wird somit verhindert. Das Funktionsprinzip der elastischen Bereiche 1a entspricht ungefähr dem von einseitig eingespannten Biegebalken.

Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung. Es sind nur der rechte Teil der Druckmeßzelle 3, des Abstützringes 1 mit elastischen Bereichen 1a und des Gehäuses 2 zu sehen. Die gestrichelten Linien zeigen die Lage der Teile im drucklosen Zustand, die durchgehenden Linien die Lage der Teile bei Maximaldruck. Die normalerweise geringen Differenzen in der Lage der Teile sind hier der Übersichtlichkeit wegen übertrieben dargestellt.

Die Oberseite 3d des nichtdruckbelasteten Grundkörpers 3a erstreckt sich in x-Richtung. Die nichtdargestellten Längsachsen des Abstützringes 1 und des Gehäuses 2 verlaufen in Richtung der y-Achse, die im Win-

kel von 90 Grad zur x-Achse steht. Die Längsachse 1i des elastischen Bereichs 1a ist gegenüber der y-Achse geneigt, weil der Abstützring 1 an seiner Schmalseite ein Außengewinde 1c aufweist und die kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Abstützring 1 und dem Gehäuse 2 über ein sägezahnförmiges Gewinde (Innengewinde 2a und Außengewinde 1c) erfolgt, das insbesondere für hohe Druckbereiche geeignet ist. Die steilen Bereiche 1k und 2c liegen senkrecht zur geneigten Längsachse 1i der elastischen Bereiche 1a. Der nichtelastische Bereich 1d des Abstützringes 1 hat Kreisringform und besteht ebenso wie die elastischen Bereiche 1a aus Buntmetall, z. B. Messing. In diesem Fall entspricht die Länge des elastischen Bereichs 1a etwa der Höhe des Abstützringes 1 und der Durchmesser des Abstützringes 1 etwa dem 2- bis 3fachen der Höhe des Abstützringes 1 (einschließlich des elastischen Bereichs 1a).

Wie bereits erwähnt, kann die kraftschlüssige Verbindung auch über die Oberseite des Abstützringes 1 erfolgen (nicht dargestellt). Die Längsachse der elastischen Bereiche 1a liegt dann vorzugsweise parallel zur y-Achse (Fig. 4).

Die Druckmeßzelle weist einen Grundkörper 3a der Dicke f (z. B. 3–5 mm) und eine Membran 3c der Dicke c (z. B. 1–2,5 mm) aus Aluminiumoxidkeramik mit 96% Reinheit auf, die durch einen Abstandshalter 3b aus einem Glaslot (z. B. Borosilikatglas; für den drucklosen Zustand nicht dargestellt) getrennt sind, dessen Dicke im wesentlichen den Abstand e zwischen Membran 3c und Grundkörper 3a bestimmt. Auf der Innenseite der Membran 3c und des Grundkörpers 3a sind einander gegenüberliegende nicht dargestellte Elektroden in Dick- oder Dünnenschichttechnik aufgebracht, die einen oder mehrere Kondensatoren bilden. Bei Druckänderung erfolgt eine Änderung des Elektrodenabstandes (etwa 5–20 Mikrometer) und somit eine auswertbare Kapazitätsänderung. Bei Druckvergrößerung um etwa 400–600 bar erfolgt eine maximale Radiusänderung a (Verringerung) von etwa 3 Mikrometern und eine maximale Radiusänderung a (Vergrößerung) der Oberseite 3d des Grundkörpers 3a von etwa 3 Mikrometern bei einem Grundkörperlurchmesser j von 21,4 mm. Die maximale Durchbiegung des Grundkörpers g beträgt etwa 6–8 Mikrometer. Der Fuß 1e des elastischen Bereichs 1a ist T-förmig radial nach innen und außen auf etwa das 1,5- bis 3fache der normalen Querschnittsfläche verbreitert. Vorzugsweise ist der Fuß 1e annähernd symmetrisch nach beiden Seiten verbreitert.

Fig. 4 zeigt als weiteres Ausführungsbeispiel einen Längsschnitt durch den Abstützring 1 mit 4 elastischen Bereichen 1a, deren Längsachsen senkrecht auf der Oberseite 3d des Grundkörpers 3a stehen. Diese Anordnung ist vorzugsweise anwendbar, wenn die kraftschlüssige Verbindung zwischen Abstützring 1 und Gehäuse 2 über die Oberseite 1g des Abstützringes 1 erfolgen soll.

Fig. 5 zeigt einen Querschnitt der Anordnung gemäß Fig. 4 in der mit Pfeilen angedeuteten Ebene der elastischen Bereiche 1a. Es ist deutlich zu erkennen, daß die Fußgrundflächen 1f der elastischen Bereiche 1a radial T-förmig verbreitert sind. Vorzugsweise beträgt die Fußgrundfläche 1f das 1,5- bis 3fache der Querschnittsfläche des nichtverbreiterten elastischen Bereichs 1a. Alle 4 Fußgrundflächen 1f sind gleich groß und haben die gleiche Form. Die Breite b aller vier Zwischenräume 1b ist in der Ebene der Fußgrundfläche 1b und von der Grundfläche bis in den nichtelastischen Bereich 1d des Abstützringes 1 hinein konstant. Die Schmalseiten h benachbarter Fußgrundflächen 1f sind parallel zueinander

und die Schmalseiten h einer Fußgrundfläche 1f stehen im rechten Winkel zueinander. Der Durchmesser j des Grundkörpers 3a könnte z. B. für kapazitive Hochdruckmeßzellen aus Aluminiumoxidkeramik etwa 2–3 cm betragen. Der Durchmesser der zylinderförmig angeordneten elastischen Bereiche 1a ist sowohl in den mittleren Bereichen als auch in der Ebene der Fußgrundfläche 1f nur wenig kleiner als der Durchmesser j des Grundkörpers 3a.

Die Erfindung ist auch anwendbar auf Druckmeßzellen ohne Grundkörper 3a (z. B. Membran 3c mit Dehnmeßstreifen). In diesem Fall würden die Füße 1e direkt auf die Rückseite der Membran 3c drücken.

15 Bezugszeichenliste

- 1 Abstützring
- 1a elastischer Bereich
- 1b Zwischenraum
- 1c Außengewinde
- 1d nichtelastischer Bereich des Abstützelementes
- 1e Fuß
- 1f Fußgrundfläche
- 1g Oberseite
- 1h Schmalseite
- 1i Längsachse des elastischen Bereichs 1a
- 1k steiler Bereich des Gewindes 1c
- 2 Gehäuse
- 2a Innengewinde
- 2b Gewinde
- 2c steiler Bereich des Gewindes 2a
- 2d Innenraum
- 3 Druckmeßzelle
- 3a Grundkörper
- 3b Abstandshalter
- 3c Membran
- 3d Oberseite des Grundkörpers
- 3e Unterseite des Grundkörpers
- 4 Druckmedium
- 5 Dichtung
- 6 Gehäuseoberteil
- a Differenz der Membranradien
- b Breite des Zwischenraums 1b
- c Membrandicke
- d Membrandurchbiegung
- e Abstand Membran-Grundkörper
- f Dicke des Grundkörpers
- g Durchbiegung des Grundkörpers
- h Schmalseite der Fußgrundfläche
- i Längsachse des elastischen Bereichs 1a
- j Durchmesser des Grundkörpers 3a
- R Richtung der elastischen Verformung

Patentansprüche

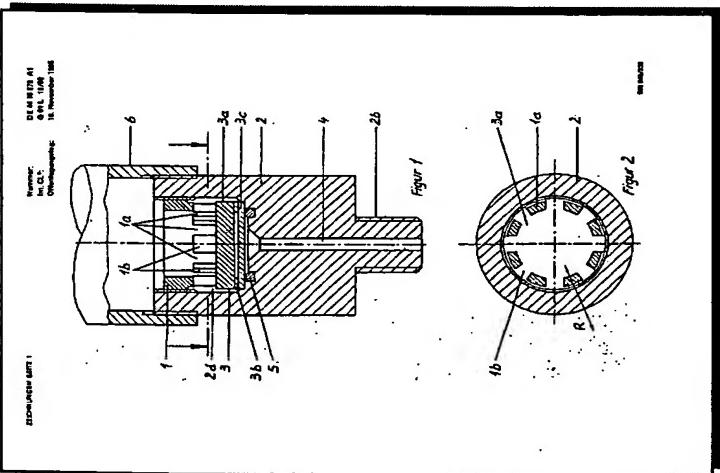
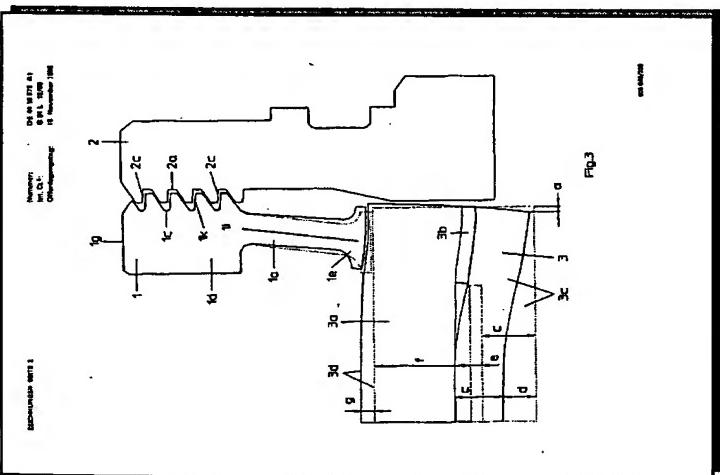
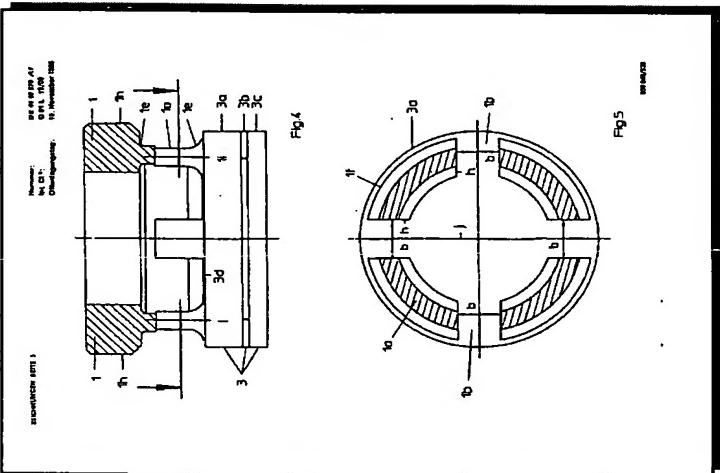
1. Druckmeßgerät, im wesentlichen bestehend aus einem Gehäuse (2), einem Abstützring (1), der sich zwischen Gehäuse (2) und Druckmeßzelle (3) befindet, einer Druckmeßzelle (3), deren eine Hauptfläche (Membran (3c)) dem Druckmedium (4) ausgesetzt ist, deren andere Hauptfläche (Grundkörper (3a)) dem Abstützring (1) zugewandt ist, und deren Membran (3c) und Grundkörper (3a) bei Druckbelastung eine Durchbiegung aufweisen, sowie einer Dichtung (5) zwischen dem Druckmedium (4) und dem Innenraum (2d) des Gehäuses (2), dadurch gekennzeichnet, daß der Abstützring (1) elastische Bereiche (1a) aufweist, die durch Zwischenräume

- (1b) voneinander getrennt sind und daß die elastischen Bereiche (1a) zwischen dem nichtelastischen Bereich (1d) des Abstützringes (1) und dem Grundkörper (3a) der Druckmeßzelle (3) angeordnet sind.
2. Druckmeßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elastischen Bereiche (1a) zylindrisch angeordnet sind. 5
3. Druckmeßgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des elastischen Bereichs (1a) kreisringsegmentförmig ist. 10
4. Druckmeßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Fuß (1e) des elastischen Bereichs (1a) verbreitert ist.
5. Druckmeßgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Fuß (1e) des elastischen Bereichs (1a) radial T-förmig verbreitert ist. 15
6. Druckmeßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundfläche (1f) des Fußes (1e) annähernd kreisringsegmentförmig ist.
7. Druckmeßgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß benachbarte Schmalseiten (h) der Fußgrundfläche (1f) parallel zueinander verlaufen. 20
8. Druckmeßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite (b) des Zwischenraums (1b) in der Ebene der Fußgrundfläche (1f) konstant ist. 25
9. Druckmeßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite (b) des Zwischenraums (1b) von der Grundfläche (1f) bis zum nichtelastischen Bereich (1d) konstant ist. 30
10. Druckmeßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstützring (1) vier Zwischenräume (1b) aufweist.
11. Druckmeßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstützring (1) acht Zwischenräume (1b) aufweist. 35
12. Druckmeßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmalseite (1h) des Abstützringes (1) kraftschlüssig mit dem Gehäuse (2) verbunden ist. 40
13. Druckmeßgerät nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmalseite (1h) und das Gehäuse (2) kraftaufnehmende Gewinde (1c) und (2a) aufweisen. 45
14. Druckmeßgerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmalseite (1h) und das Gehäuse (2) sägezahnförmige Gewinde (1c) und (2a) aufweisen.
15. Druckmeßgerät nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die steilen Bereiche (1k) und (2e) der Gewinde (1c) und (2c) senkrecht zur Längsachse (1i) des elastischen Bereichs (1a) verlaufen. 50
16. Druckmeßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei überwiegender Kraftübertragung über die Oberseite (1g) des Abstützringes (1) die Längsachse (1i) des elastischen Bereichs (1a) parallel zur y-Achse liegt. 55
17. Druckmeßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei überwiegender Kraftübertragung über die Schmalseite (1h) des Abstützringes (1) die Längsachse des elastischen Bereichs (1a) gegen die y-Achse geneigt ist. 60
18. Druckmeßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstützring (1) und der elastischen Bereiche (1a) einstückig ausgebildet sind. 65
19. Druckmeßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstützring (1) und die elas-

tischen Bereiche (1a) aus Metall bestehen.

20. Druckmeßgerät nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstützring (1) und die elastischen Bereiche (1a) aus Messing bestehen.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen



BEST AVAILABLE COPY